

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Freiburg (Schweiz)

Direktor : Prof. Dr. med. A. Faller

Über Kaliber, Verteilungsart, Anastomosen und Versorgungsgebiet der Schilddrüsenarterien beim Menschen

Untersuchung an 74 Schilddrüsen

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

Adolf Wetzel
von
Kirchberg (St. G.)

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. G. Töndury
Zürich 1952

PAULUSDRUCKEREI • FREIBURG IN DER SCHWEIZ

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Freiburg (Schweiz)

Direktor : Prof. Dr. med. A. Faller

Über Kaliber, Verteilungsart, Anastomosen und Versorgungsgebiet der Schilddrüsenarterien beim Menschen

Untersuchung an 74 Schilddrüsen

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

Adolf Wetzel

VOM

Kirchberg (St. G.)

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. G. Töndury
Zürich 1952

PAULUSDRUCKEREI • FREIBURG IN DER SCHWEIZ



Sonderdruck aus dem Bulletin de la Société Fribourgeoise
des Sciences naturelles. Vol. 41, 1951.

*Meiner lieben unvergesslichen Mutter
und meinem guten Vater
in herzlicher Dankbarkeit !*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALT

Untersuchungsgut und Technik	143
Die Variabilität der Schilddrüsenarterien	144
Die an normalen Schilddrüsen erhobenen Befunde :	
Kaliber	147
Verteilungsart	150
Anastomosen	153
Versorgungsgebiete	160
Die an Strumen erhobenen Befunde :	
Kaliber	161
Verteilungsart	164
Anastomosen	165
Versorgungsgebiete	165
Zusammenfassung	167
Literaturverzeichnis	168

Die Schilddrüse ist eines der blutgefäßreichsten Organe des menschlichen Körpers. Die Arterien, welche die Drüse versorgen, sind zahlreich und von großem Kaliber im Verhältnis zum Volumen des Organs. Nach den Untersuchungen von Tschuevsky (1903) ist der Blutzustrom ungefähr fünfmal größer als derjenige der Niere. Das Kapillarnetz, welches das Parenchym versorgt, ist von beachtlicher Dichte. Von verschiedenen Autoren wurden die Anastomosen der Schilddrüsengefäße untersucht, wenig bearbeitet sind die Versorgungsgebiete der einzelnen Arterien.

An Hand von 74 mit Kontrastinjektionsmasse injizierten Schilddrüsen wurde im Röntgenbild das Kaliber, die Verteilungsart, die Anastomosen und die Versorgungsgebiete der einzelnen Arterien untersucht. Es sollen zunächst die an normalen, dann die an pathologisch veränderten Drüsen erhobenen Befunde unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht besprochen werden.

Untersuchungsgut und Technik

Der größte Teil meines Untersuchungsgutes wurde 50- bis 80-Jährigen entnommen. Das Alter schwankte zwischen 45 Minuten und 84 Jahren. Von 74 Drüsen erwiesen sich 39 als pathologisch verändert. Meist handelte es sich um Strumae nodosae, seltener um diffuse Strumen.

Die Arterien wurden einzeln mit einer radioopaken Masse folgender Zusammensetzung injiziert :

Bleimennige	2000 gr
Colophonimpulver	1000 gr
Leinöl	600 gr
Kristallisiertes Phenol	500 gr
Schwefeläther	500 gr

Nach jeder Injektion wurde ein Röntgenbild der Drüse angefertigt. Mit dieser Methode konnte ich die Versorgungsgebiete und die Anastomosen der vier Arterien untersuchen. Anschließend wurden die Drüsen in Formol fixiert und die Arterien genau präpariert.

Das Durchschnittsgewicht der normalen Drüsen betrug 45 Gramm. Bei den Strumae nodosae stieg es bis auf 320 Gramm. Bei 8 von 74 Drüsen war der Isthmus durch Bindegewebe, das die beiden Lappen verband, ersetzt. 10 Drüsen zeigten einen Processus pyramidalis, sechsmal links und viermal rechts. Dreimal war ein Mittellappen vorhanden, dessen Höhe zwischen 1-3 cm schwankte, die Breite betrug ungefähr 1 cm.

Herrn Prof. Hans von Meyenburg, Direktor des pathologisch-anatomischen Institutes der Universität Zürich, sei für die Überlassung des Untersuchungsgutes an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Die Variabilität der Schilddrüsenarterien

Das Fehlen der Arteria thyreoidea cranialis gilt als selten.

ADACHI (1928) konnte bei Japanern an 300 Halshälften nie ein Fehlen mit Sicherheit nachweisen. DWIGHT (1886) konstatierte an 497 Leichen niemals ein Fehlen. BRAINE und FUNCK-BRENTANO (1934) begegneten im Verlaufe ihrer Untersuchungen an 100 Halshälften nur einem Falle vollständigen Fehlens der Thyreoidea cranialis auf der linken Seite : «La suppléance était fournie par la branche laryngée antérieure ou crico-thyroidienne de la thyroïdienne supérieure droite.» LIVINI (1900) fand ein einseitiges Fehlen der Thyreoidea cranialis an 100 Italienern dreimal. Die fehlende Arterie wurde in ihrem Versorgungsgebiet durch die Arterie der Gegenseite oder durch die gleichseitige Arteria thyreoidea caudalis oder durch eine Arteria thyreoidea ima ersetzt. HENSCHEN (1927) beschreibt als Varietäten gleichzeitiges gekreuztes Fehlen der Arteria thyreoidea cranialis und caudalis, abnorme Kleinheit oder gänzlichliches Fehlen der Arteria thyreoidea cranialis, wobei die anderseitige Arteria thyreoidea cranialis oder caudalis zu dem arterienlosen Ober-

horn hinüberzieht. FALLER und SCHÄRER (1947) konstatierten an 50 Schweizern ein Fehlen niemals, einmal fanden sie eine Verdoppelung.

An meinem Untersuchungsmaterial beobachtete ich ein Fehlen zweimal links bei weiblichen Leichen, einmal links und einmal rechts bei männlichen Leichen. Bei einem weiteren Fall waren die beiden Arteriae thyroideae craniales sehr schwach ausgebildet. Das fehlende Gefäß wurde in seinem Versorgungsgebiet durch die gleichseitige Arteria thyroidea caudalis ersetzt. In einem der vier Fälle fehlte gleichzeitig auf der andern Seite die Arteria thyroidea caudalis. Es handelt sich um das von HENSCHEN (1927) beschriebene gleichzeitige gekreuzte Fehlen der Arteria thyroidea cranialis und caudalis.

Das Fehlen der Arteria thyroidea caudalis wird mit 0,2 - 6 % angegeben (Zusammenstellung bei SCHÄRER, 1946).

Schweizer 3,6 % 4mal unter 112 Fällen (Streckeisen, 1886)

Schweizer 6,0 % 6mal unter 100 Fällen (Faller u. Schärer, 1947)

Schweizer 6,1 % 9mal unter 148 Fällen (Wetzel, 1952)

BRAINE (1934) fand das Fehlen der Arteria thyroidea caudalis häufiger bei Frauen. An meinem Untersuchungsmaterial konstatierte ich an 34 weiblichen Leichen fünfmal ein Fehlen, zweimal rechts und dreimal links, an 40 männlichen Leichen viermal links. ADACHI (1928) und andere haben bereits auf das häufigere Fehlen links hingewiesen. Das fehlende Gefäß wurde in meinem Untersuchungsgut ersetzt :

- 6mal durch die Thyroidea cranialis
der gleichen Seite (♂ links 4, ♀ links 1, rechts 1)
- 1mal durch die Thyroidea caudalis
der andern Seite (♀ rechts 1)
- 1mal durch die Thyroidea cranialis
der andern Seite (♀ links 1)
- 1mal durch die Thyroidea ima (♀ links 1)

Beim Vorkommen einer Arteria thyroidea ima ist die normale Thyroidea caudalis ein- oder beidseits kleiner oder fällt gänzlich aus. Das Kaliber wechselt zwischen 1-5 mm. Wegen des Verlaufs vor der Trachea muß bei der Tracheotomie stets an die Ima gedacht werden. « Artère thyroïdienne inférieure et thyroidea ima peuvent avoir même origine, même trajet atypique. Seule, la terminaison permet d'affirmer qu'il s'agit de l'une ou de l'autre. La thyroi-

dienne inférieure est destinée au lobe latéral de la glande qu'elle aborde par voie postérieure. La thyroïdienne moyenne est destinée à l'isthme thyroïdien qu'elle aborde par son bord inférieur » (Braine et Funck-Brentano, 1934).

Nach den statistischen Angaben kommt eine Ima in 1,5 - 12,2 % vor (Zusammenstellung bei SCHÄRER, 1946).

Schweizer in 10,0 % 12mal an 120 Leichen (Streckeisen, 1886)

Schweizer in 4,0 % 2mal an 50 Leichen (Faller u. Schärer, 1947)

Schweizer in 2,7 % 2mal an 74 Leichen (Wetzel, 1952)

Die zwei von mir beobachteten Fälle zeigten folgendes Verhalten :

Normale Drüse mit zwei Arteriae thyreoideae craniales und zwei Arteriae thyreoideae caudales mit normalem Verteilungsmodus. Die Ima gelangte in einem Bogen von rechts zum Isthmus der Drüse und gabelte sich in zwei Äste, wovon der eine ventral den Isthmus, der andere den ventralen Teil des rechten unteren Pols versorgte.



Abb. 1. Röntgenbild einer Schilddrüse mit vergrößertem rechtem Lappen. 78jährige Frau. Die Arteria thyroidea cranialis ist rechts und links normal ebenso rechts die Arteria thyroidea caudalis. Es fehlt die Arteria thyroidea caudalis links. Sie ist durch eine Ima ersetzt.

Drüse mit vergrößertem rechtem Lappen. Arteria thyreoidea cranialis und caudalis sind rechts normal angelegt, ebenso die Arteria thyreoidea cranialis sinistra. Es fehlt die Arteria thyreoidea caudalis der linken Seite. Sie wird durch eine Arteria thyreoidea ima ersetzt, die in einem Bogen von rechts kommend dorsal die Drüse erreicht und zwischen beiden unteren Polen durchgeht. Der erste Ast versorgt dorsal den Isthmus und den rechten unteren Pol. Ein zweiter Ast geht ventral zum Isthmus und zum linken Lappen. Ein dritter Ast versorgt die Vorderseite des linken Lappens (Abb. 1).

Die an normalen Schilddrüsen erhobenen Befunde

Kaliber

Die Dicke der Schilddrüsenarterien schwankt stark. Ihr Kaliber ist auf beiden Seiten meist ungleich (HENLE, 1876 ; MERKEL, 1915 ; SCHÄRER, 1946). Der Durchmesser einer Arterie gilt als umgekehrt proportional dem der übrigen Schilddrüsenarterien. Das Kaliber der Thyreoidea cranialis beträgt im Mittel 2-3 mm, das der Thyreoidea caudalis 3 mm. Ihr Durchmesser soll ein Drittel bis die Hälfte größer sein als dasjenige der Thyreoidea cranialis. Bei der Thyreoidea ima wird die Dicke mit 1-3 mm angegeben.

In meinem Untersuchungsgut schwankte der Durchmesser der Arteria thyreoidea cranialis zwischen 1-4 mm. Das Kaliber betrug

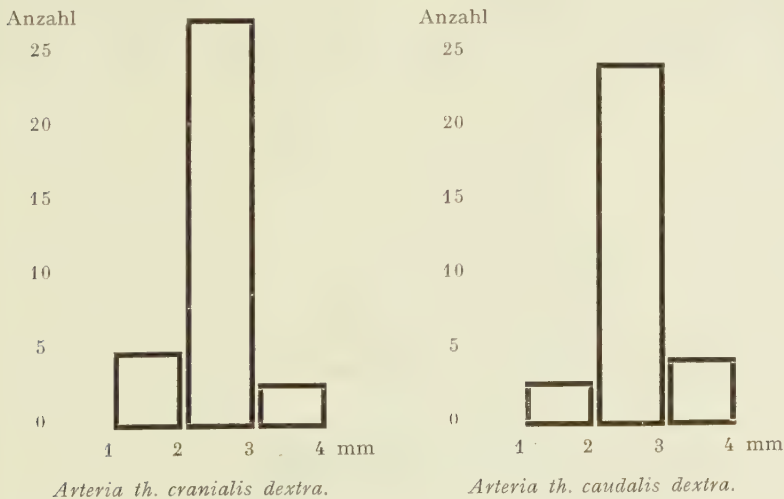


Abb. 2. Graphische Darstellung der Durchmesser der rechten Schilddrüsenarterien.

in 70 % 2,1 - 3 mm, in 25 % 1,1 - 2 mm und in 5 % 3,1 - 4 mm (Abb. 2). Nach meinen Messungen hat sie in der Regel den gleichen Durchmesser wie die untern Schilddrüsenarterien. Der Durchmesser der Arteria thyroidea caudalis betrug in 70 % 2,1 - 3 mm, in 17 % 1,1 - 2 mm und in 13 % 3,1 - 4 mm (Abb. 3). Bei einem Manne fand ich einmal einen Durchmesser von nur 0,7 mm. Die einzige Ima in der Gruppe der normalen Drüsen hatte einen Durchmesser von 1,7 mm. Das Kaliber der andern vier Schilddrüsenarterien war 2,5 und 2,8 mm.

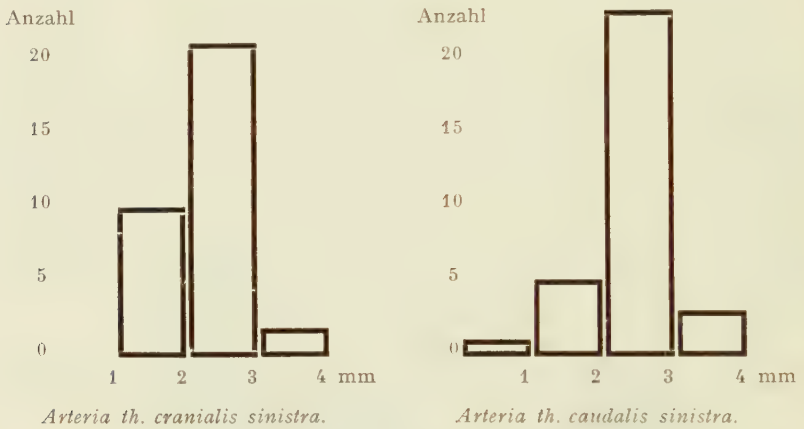


Abb. 3. Graphische Darstellung der Durchmesser der linken Schilddrüsenarterien.

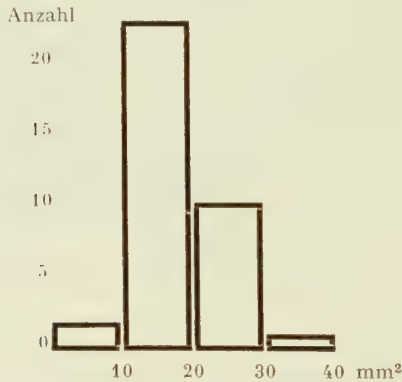


Abb. 4. Graphische Darstellung der Gesamtgefäßquerschnitte der vier Arterien.

Eine bessere Vorstellung von der Blutzufuhr der Schilddrüse gibt der Gesamtgefäßquerschnitt aller Arterien. Er schwankt zwischen 11,6 und 34,04 mm². In 63 % betrug er zwischen 10,1 und 20 mm², in 28 % zwischen 20,1 und 30 mm², in 6 % zwischen 1,1 und 10 mm² und in 3 % über 30 mm² (Abb. 4).

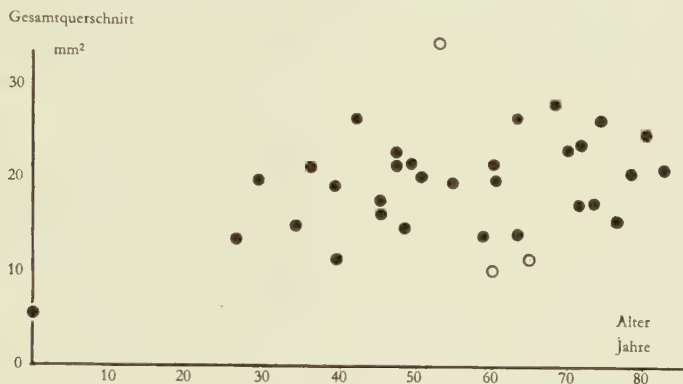


Abb. 5. Graphische Darstellung der Gesamtquerschnitte der vier Schilddrüsenarterien in Abhängigkeit vom Alter.

Mit zunehmendem Alter läßt sich ein Ansteigen des Gesamtquerschnittes der Arterien feststellen (Abb. 5). Damit stimmt der Befund von ALLARA (1937) überein, nach welchem das Kaliber der Kapillaren ein Maximum im Greisenalter erreicht.

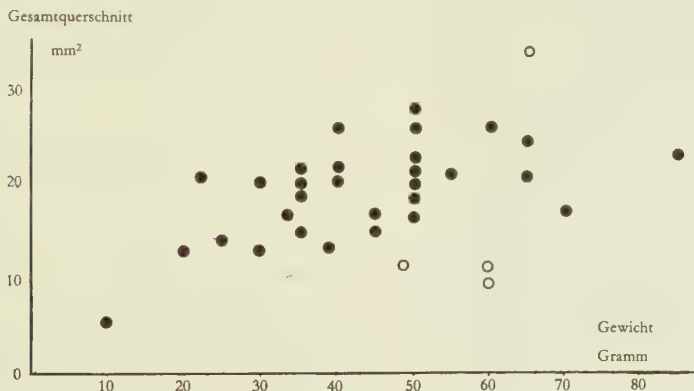


Abb. 6. Graphische Darstellung der Gesamtquerschnitte der vier Schilddrüsenarterien in Abhängigkeit vom Gewicht.

Mit ansteigendem Gewicht und Volumen der Drüsen nimmt auch der Gesamtgefäßquerschnitt leicht zu (Abb. 6).

Das Kaliber der *Arteria thyroidea cranialis dextra* ist meist größer als dasjenige der *sinistra*.

Da ich die Durchmesser nach dem Röntgenbild ausgemessen habe, entsprechen meine Zahlen der inneren Lichtung der Arterie. Die Messungen der anderen Untersucher geben die äußeren Durchmesser der Gefäße.

Verteilungsart

Nach MONTEIRO (1936) kann von einem konstanten Typ der arteriellen Versorgung von *Thyreoidea* und *Parathyreoidea* nicht die Rede sein. Die verschiedenen Resultate der einzelnen Autoren scheinen diese Ansicht zu rechtfertigen.

SAPPEY (1868), CRUVEILHIER (1876), ROMITI (1897), THANE (1897), SOBOTTA (1915), POIRIER (1921), TESTUT (1921), BRAINE (1934) und andere beschreiben eine Dreiteilung.

Nach SOBOTTA zeigt die *Thyreoidea cranialis* ein konstantes Verhalten ihrer Verästelung. Sie zerfällt in der Gegend des oberen Poles des Seitenlappens in drei Hauptäste. Die Teilung kann in verschiedenem Abstand von der Drüse erfolgen. Der erste Ast läuft an der antero-lateralen Fläche des Seitenlappens abwärts. Der zweite Ast zieht am vorderen Rande des Seitenlappens nach unten bis zum Isthmus und anastomosiert mit dem gleichen Aste der anderen Seite. Ist ein *Lobus pyramidalis* vorhanden, so erhält dieser auf dem gleichen Wege sein Blut. Der dritte Ast geht zur medialen Fläche des oberen Abschnittes des Seitenlappens, es ist der einzige, der sich nicht am vorderen Umfange des Organs verästelt. MAJOR (1909) spricht von einer Teilung in vier bis fünf Äste.

Eine Zweiteilung beschreiben LUSCHKA (1862), STRECKEISEN (1886), LIVINI (1900), TANDLER (1926), CHIARUGI (1930), SIEGELBAUER (1935), ALLARA (1937) und andere.

Nach ALLARA erreicht die *Arteria thyroidea cranialis* den entsprechenden Lappen in der Nähe des Apex und teilt sich in zwei Äste. Die Teilung kann auch höher oder tiefer stattfinden bis zu 1 cm vom Apex entfernt. Der erste Ast (*Ramus medio-ventralis*) wendet sich median oder vorn zum untern Pol, wo er mit der *Arteria thyroidea caudalis* anastomosiert. Der zweite Ast (*Ramus lateralis*) geht dem seitlichen Rande des Lappens entlang und liefert im Gegensatz zum *Ramus medio-ventralis* eine große Zahl von Ästchen, die sich vorwiegend gegen die vordere Oberfläche der Schilddrüse wenden.

Er endigt ungefähr zwischen mittlerem und unterem Drittel des Lappens. Ausnahmsweise gehen ein bis zwei weitere Äste (Rami isthmici) aus der Arteria thyreoidea cranialis hervor. Sie ziehen gegen die Mitte, verlassen den entsprechenden seitlichen Lappen und erreichen den Isthmus, einen eventuellen mittleren Lappen und die Appendix von Morgagni. Meist werden diese Teile jedoch vom Ramus medio-ventralis aus versorgt. Gelegentlich bestehen auf dem Isthmus ausgiebige Anastomosen mit Ästen der Gegenseite. Seltener anastomisieren die Rami isthmici mit der Arteria thyreoidea caudalis.

Bei den meisten Drüsen habe ich die Arteria thyreoidea cranialis in Form eines Hauptstammes, von dem weitere Äste abgehen, gefunden. Die Arterie erreicht den Seitenlappen der Glandula thyreoidea auf dem oberen medialen Rand der ventralen Seite, sie läuft, allmählich sich verjüngend, gegen den Isthmus. Vom oberen Rande gehen Rami glandulares abwärts in die Drüse. Der größte begegnet an der Kante einem aufsteigenden Aste der Arteria thyreoidea caudalis. Ein zweiter, stärkerer Ast steigt am hinteren Rande der Drüse ab. Diese Verteilung mit einem Hauptast gegen den Isthmus (1), einem stärkeren Ast am lateralen Rande (2), einem weiteren am hinteren Rande der Drüse (3) und zahlreichen kleinen Ästen, ventral und dorsal gegen den unteren Pol zu, habe ich an 68 Arteriae thyreoideae craniales 44mal angetroffen (Abb. 7).



Abb. 7. Zeichnung nach dem Röntgenbild der Schilddrüse eines 70jährigen Mannes. Verteilungsart der Arteria thyreoidea cranialis dextra.

Vierteilung	1,5 %	(1mal)
Dreiteilung	8,8 %	(6mal)
Zweiteilung	25,0 %	(17mal)
Hauptstamm	64,7 %	(44mal)

SAPPEY (1868), CRUVEILHIER (1876), ROMITI (1897), TESTUT (1921), BRAINE und FUNCK-BRENTANO (1934), ALLARA (1937) und andere beschreiben eine Dreiteilung der Thyreoidea caudalis.

Nach ALLARA (1937) erreicht die Arterie den Seitenlappen nicht an seiner Basis, sondern 0,5 - 1 cm weiter oben; sie dringt in die Schilddrüse auf der rückwärtigen Seite ein und teilt sich kurz bevor sie die Drüse erreicht, oder nachdem sie sie erreicht hat, in drei oder vier Äste. Der obere Ast, welcher der Rückseite des Lappens entlang sich nach oben wendet, gibt zahlreiche Rami ab, die im allgemeinen im mittleren Drittel des Lappens endigen. Der mittlere Ast geht gegen den Isthmus, wo er mit demjenigen der Gegenseite anastomosiert und einen unter dem Isthmus befindlichen Bogen bildet. Dieser verläuft im unteren und hinteren Teil des Isthmus oder des mittleren Lappens und nimmt die Rami isthmici der Arteria thyreoidea cranialis auf. Der untere Ast verläuft gegen die Basis des Lappens, kehrt dort und anastomosiert mit dem Ramus medio-ventralis der Thyreoidea cranialis. Zwei oder drei kleinere Äste gehen direkt in das Parenchym der Drüse, dort wo die Arterie die Schilddrüse erreicht. Teilt sich die Thyreoidea frühzeitig, so gehen diese Rami von den oberen Ästen aus. MAJOR (1909) spricht von einer Teilung in vier bis fünf Äste.

Eine Zweiteilung der Thyreoidea caudalis beschreiben LUSCHKA (1862), HYRTL (1865), HENLE (1876), STRECKEISEN (1886), THANE (1897), SOBOTTA (1915), RAUBER-KOPSCH (1929) und andere.

Nach SOBOTTA sendet die Arteria thyreoidea caudalis meistens zwei deutlich getrennte Äste zur Schilddrüse, von denen einer am unteren Rande des Seitenlappens entlang läuft und am hinteren Umfange des Isthmus dem der anderen Seite begegnet, während der zweite Ast — der sogenannte Ramus perforans von Streckeisen — auf der hinteren und medialen Fläche des Organs emporsteigt. Ein dritter schwacher Arterienzweig, meist ein Ast des vorigen, liegt zwischen Luftröhre und Isthmus und kann an dessen oberen Rande zutage treten. Er anastomosiert mit der Arteria thyreoidea cranialis.

Bei den meisten Drüsen habe ich eine Zweiteilung gefunden. Die Arteria thyreoidea caudalis tritt von der Seite her auf die dorsale Fläche des Lappens. Auf der lateralen Kante gabelt sie sich 0,5 - 1 cm über dem Pol in zwei Äste. Von diesen läuft der eine Ast lateral und dorsal nach oben (1), der andere teilt sich sofort wieder in

zwei weitere Äste. Von diesen geht der eine zum unteren Pol und Isthmus (2), der andere zum dorsalen Lappenzentrum (3) (Abb. 8).



Abb. 8. Zeichnung nach dem Röntgenbild der Schilddrüse einer 45jährigen Frau. Verteilungsart der Arteria thyroidea caudalis sinistra.

An 35 normalen Drüsen mit 66 Arteriae thyroideae caudales fand ich :

Dreiteilung	24,2 %	(21 % nach Fischer)
Zweiteilung	74,2 %	(46 % nach Fischer)
Hauptstamm allein . . .	1,6 %	(33 % Mehrteilung nach Fischer)

Die genaue Verteilungsart der Thyroidea ima ist kaum bekannt. ALLARA (1937) begegnete in einem einzigen der untersuchten Fälle einer Arteria thyroidea ima. Diese teilte sich in vier Äste, von denen sich zwei gegen einen gut entwickelten mittleren Lappen wandten, die anderen je an einen Seitenlappen. Ich selbst fand in einem Falle eine Zweiteilung der Arteria thyroidea ima vor dem Isthmus. Der eine Ast zog ventral zum Isthmus, der andere auf den ventralen Teil des rechten Lappens, unterer Pol. In einem weiteren Falle stellte ich zwischen beiden unteren Polen eine Dreiteilung fest. Der eine Ast versorgte von dorsal den Isthmus und den rechten Lappen, ein zweiter Ast den Isthmus und den linken Lappen, der dritte Ast wandte sich zum linken Lappen.

Anastomosen

Außer HYRTL und BEGOUNE (1865) beschreiben alle Untersucher extraparenchymale Anastomosen zwischen den verschiedenen Schilddrüsenarterien. Diese Anastomosen sind in ihrer Ausbildung sehr

verschieden. Die Lokalisation wird unterschiedlich angegeben. Umstritten sind auch die intraparenchymalen Anastomosen zwischen den Lobuli.

LUSCHKA (1874) weist darauf hin, daß bei Injektion der oberen Arteria thyroidea auch die untere sich füllte. Er ist der Ansicht, daß sich die Rami laryngici der Schilddrüsen im Innern des Kehlkopfes verbinden. Die Drüse selbst würde aus vier arteriell unabhängigen Gebieten, welche auch isoliert erkranken können, bestehen. HENLE (1876) beschreibt einen Bogen zwischen den Rami perforantes beider Seiten. JÄGER-LUROTH (1883) läßt nur extraparenchymale Anastomosen gelten. Nach STRECKEISEN (1886) anastomosieren die Endäste einer jeden Arterie an der Oberfläche der Schilddrüse untereinander. Selten anastomosiert der kleine Ramus perforans mit demjenigen der Gegenseite. Nach ROMITI (1897) verbindet sich die Arteria thyroidea cranialis sowohl mit jener der Gegenseite als auch mit der Arteria thyroidea caudalis derselben Seite. Die Arteria thyroidea caudalis anastomosiert mit einem Aste jener der Gegenseite. THANE (1897) kennt Anastomosen zwischen beiden Arteriae thyroideae craniales, gebildet durch Anastomosen der beiden vorderen Äste, doch sind solche Verbindungen selten. LIVINI (1900) nimmt Anastomosen zwischen den beiden Arteriae thyroideae caudales und zwischen Arteria thyroidea cranialis und Thyroidea caudalis an. LANDSTRÖM (1907) fand zahlreiche Anastomosen. Eine am oberen Rande des Isthmus verbindet die vier Arterien, eine postero-laterale die Arterien des gleichen Lappens. Nicht konstant sind Anastomosen zwischen der Arteria thyroidea cranialis einer Seite und der Thyroidea caudalis der Gegenseite. Nicht konstant ist auch eine Anastomose am unteren Rande des Isthmus der beiden Arteriae thyroideae caudales. Intraparenchymale Anastomosen hält er für wahrscheinlich. MAJOR (1909) beschreibt dieselben oberflächlichen Anastomosen wie LANDSTRÖM und STRECKEISEN. Nach LATARJET und ALAMARTINE (1910) sind Anastomosen zwischen den Arterien derselben Seite häufig, solche zwischen den Arterien beider Seiten seltener. BÉRARD (1910) spricht von einer hinteren Längsverbindung zwischen Thyroidea cranialis und caudalis. SOBOTTA (1915) nimmt nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern des Organs Anastomosen an. DELORE und ALAMARTINE (1916) fanden Verbindungen zwischen den gleichseitigen Arterien. Als wichtigste Anastomose beschrieben sie eine postero-longitudinale Verbindung. Die Anastomosen zwischen beiden Seiten sind wenig entwickelt, die beiden Arteriae thyroideae caudales verbinden sich nie miteinander. Die Hauptverbindung der beiden Seiten wird durch einen Bogen von verschiedener Anordnung, der von den Ästen der Arteria thyroidea cranialis abgeht, und von hinteren longitudinalen Anastomosen gebildet. Diese Verbindungen vermögen die Zirkulation im Falle einer Unterbindung nur unvollständig wiederherzustellen. Die Injektion einer einzigen Arterie bleibt im Wesentlichen auf ihr Versorgungsgebiet beschränkt. ZANCANI (1916) kommt zu den gleichen Schlußfolgerungen wie SOBOTTA. Die Schilddrüsenarterien können nicht als Endarterien betrachtet werden, da

größere Anastomosen bestehen. Trotz ausgedehnter arterieller Unterbindung ist eine genügende Zirkulation möglich. TESTUT (1921) beschreibt zahlreiche Anastomosen zwischen den Ästen der Arteria thyroidea cranialis einer Seite mit denjenigen der anderen Seite und mit jenen der Arteria thyroidea caudalis derselben Seite. Er nimmt ferner das Vorhandensein intraparenchymaler Anastomosen an, glaubt aber, daß sie fein und relativ selten seien. MASTIN (1923) fand, daß die Schilddrüsenarterien weitgehend untereinander durch Anastomosen verbunden sind. Diejenigen zwischen den Arterien desselben Lappens sind konstant, jene zwischen den Arterien beider Lappen sind wechselnd. Stets ist ein Verbindungsast in der Gegend des Isthmus. TANDLER (1926) weist darauf hin, daß ein kleines Ästchen der Arteria thyroidea cranialis am Seitenrande der Drüse einen Zweig der unteren Schilddrüsenarterie erreicht und mit ihr anastomosiert. WANGENSTEEN (1929) anerkennt das Vorhandensein von weiten Anastomosen zwischen den Schilddrüsenarterien. Spärliche intraparenchymale Anastomosen konnte er an Corrosionspräparaten nachweisen. CHIARUGI (1930) fand eine bedeutende Anastomose zwischen den mittleren Schilddrüsenästen der Arteria thyroidea cranialis. BRAINE und FUNCK-BRENTANO (1934) beschreiben zwei Anastomosenbögen zwischen den Arterien beider Lappen. Der auf dem Isthmus befindliche Bogen wird von großkalibrigen Anastomosen der innern oder vordern Äste der Arteria thyroidea cranialis, der zweite unter dem Isthmus befindliche Bogen von feinen Anastomosen der untern Äste der Arteria thyroidea caudalis gebildet. Außer periglandulären nehmen sie auch intraglanduläre Anastomosen an. Die Untersuchungen von ALLARA (1937) bestätigen das Vorhandensein von weiten extraparenchymalen Anastomosen, die in der Kapsel verlaufen. Die Anastomosen zwischen den Arterien der gleichen Seite bilden einen Verbindungsweg zwischen den beiden Gefäßgebieten. Sie werden zum großen Teil von der Verbindung des Ramus medio-ventralis der Arteria thyroidea cranialis mit dem Ramus caudalis der Arteria thyroidea caudalis gebildet. Diese Anastomose, die man analog der von BÉRARD (1910) beschriebenen hinteren Längsverbindung als vordere Längsverbindung bezeichnen kann, stellt eine beständige und meist weite Verbindung zwischen den Gefäßgebieten beider Arterien dar. Die hintere longitudinale Verbindung von BÉRARD (1910), die auch von LATARJET und ALAMARTINE (1910) und von DELORD und ALAMARTINE (1916) beschrieben wurde, konnte er nicht finden; er vermutet, daß die Autoren, welche die radiographische Methode benutzten, diese hintere Verbindung mit einer in Wirklichkeit vorderen verwechselt hätten.

Es gelang mir häufig von einer Arterie aus den Stamm einer anderen Arterie zu füllen. Weder anatomisch noch funktionell sind die Arterien Endarterien, wie HYRTL (1865) annahm. Die Unterbindung einer einzelnen Arterie hat für das Organ keine weiteren Folgen. Die Anastomosen sind auch keineswegs nur intralaryngeal, wie dies von JÆGER-LUROTH (1883) behauptet wurde, sie liegen auf

der Drüse. Anastomosen zwischen der Arteria thyreoidea cranialis und der Arteria thyreoidea caudalis des gleichen Lappens, sogenannte Längsverbindung, habe ich an 35 Drüsen 64mal gefunden (Abb. 9) ; 6mal fehlten sie, 5mal links und 1mal rechts, gleichzeitig fehlte auch eine der Schilddrüsenarterien.

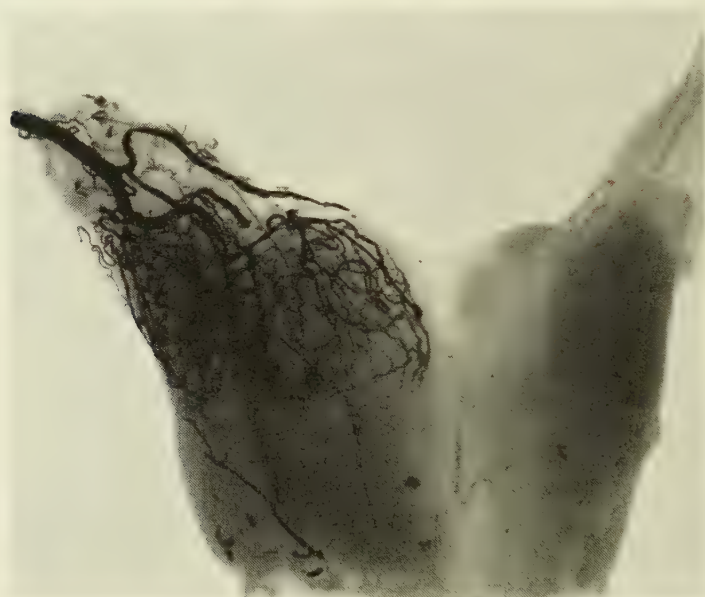


Abb. 9. Anastomose zwischen der Arteria thyreoidea cranialis rechts und der Arteria thyreoidea caudalis rechts. Schilddrüse einer 78jährigen Frau. Es wurde nur die Arteria thyreoidea cranialis rechts injiziert.

Anastomosen zwischen beiden Lappen habe ich an 35 Drüsen 33mal gefunden. 26mal war eine anastomotische Verbindung zwischen beiden Arteriae thyreoideae craniales vorhanden (Abb. 10). 22mal war eine solche zwischen beiden Arteriae thyreoideae caudales vorhanden. 15mal war eine anastomotische Verbindung zwischen den beiden Lappen, auf oder unter dem Isthmus feststellbar.

Die radiographische Methode hat den Nachteil, daß sie alle Gefäße auf die gleiche Ebene projiziert. Sie muß unbedingt durch eine sorgfältige Präparation der Arterien ergänzt werden. Die Frage der intraparenchymalen Anastomosen konnte ich in meinem Unter-



Abb. 10. Anastomose zwischen den oberen Schilddrüsenarterien. 34-jähriger Mann. Es wurde nur die Arteria thyroidea cranialis links injiziert.

suchungsgut nicht entscheiden; die radiographische Methode eignet sich nicht dazu. Wie die Arterienverzweigungen sehr variabel sind, so können auch die Anastomosen von Fall zu Fall wechseln. Sicher ist, daß die Anastomosen zwischen den Arterien der gleichen Seite ansehnlich sind und eine weitgehende Verbindung zwischen den beiden Gebieten erlauben. Diejenigen zwischen den Arterien der beiden Seiten sind weit weniger wichtig. Diese Tatsache, die schon von MASTIN (1923), ALLARA (1937), LATARJET und ALAMARTINE (1907) und anderen dargelegt wurde, geht auch aus den vorliegenden Untersuchungen hervor. Die Anastomosen zwischen den Arterien der beiden Seiten sind wechselnd und nur selten bedeutend, jene zwischen den Arterien der gleichen Seite scheinen genügend groß, um die Zirkulation nach der Unterbindung einer der Arterien wiederherzustellen.

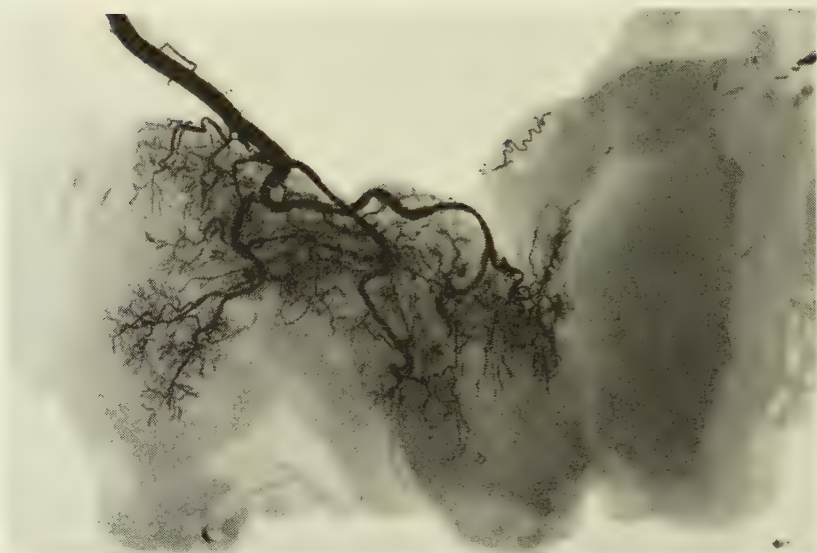


Abb. 11. Röntgenbild einer normalen Schilddrüse. 74jährige Frau.
Injektion der Arteria thyroidea cranialis dextra.

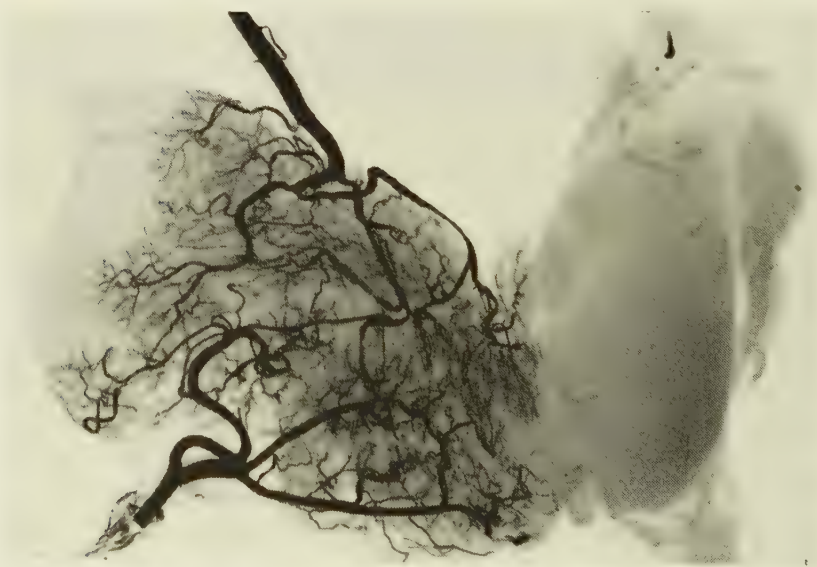


Abb. 12. Röntgenbild einer normalen Schilddrüse. 74jährige Frau.
Injektion der Arteria thyroidea cranialis und caudalis dextra.



Abb. 13. Röntgenbild einer normalen Schilddrüse. 74jährige Frau. Injektion der Arteria thyroidea cranialis und caudalis dextra, sowie der Arteria thyroidea cranialis sinistra. Man beachte die Isthmusanastomose.



Abb. 14. Röntgenbild einer normalen Schilddrüse. 74jährige Frau. Injektion aller vier Schilddrüsenarterien.

Versorgungsgebiete

Das Studium der Versorgungsgebiete der Schilddrüsenarterien ist für den Chirurgen von praktischer Bedeutung. Die verschiedenen Autoren sind sich darin einig, daß die Schilddrüsenarterien bestimmte Versorgungsgebiete haben, ihre Ausdehnung wird jedoch sehr verschieden angegeben.

Nach LIVINI (1900) breiten sich die Äste der Arteria thyreoidea cranialis nicht nur auf der antero-externen Oberfläche des zugehörigen Lappens, sondern auch auf dem oberen Teil seiner Hinterfläche, auf der Vorderfläche des Isthmus und auf der Appendix von MORGAGNI aus. Die Äste der Arteria thyreoidea caudalis versorgen die zwei unteren Drittel der hinteren Fläche, einen Teil der inneren und hinteren Fläche des Isthmus. Die Arteria thyreoidea ima endigt bald am Isthmus, bald an einem der Lobi lateralis, besonders, wenn eine der Arteriae thyreoideae caudales fehlt. LATARJET und ALAMARTINE (1910) halten die Thyreoidea cranialis für das wichtigere Gefäß: « L'artère thyroïdienne inférieure bien qu'elle soit embryologiquement l'artère principale du thyroïde, est moins importante, elle n'irrigue que le tiers inférieur du lobe, et en particulier la zone postero-interne. » SOBOTTA (1915) spricht der Arteria thyreoidea cranialis die ganze vordere Oberfläche und den mittleren Lappen zu, der Arteria thyreoidea caudalis die hintere Oberfläche. Nach ALLARA (1937) versorgt die Arteria thyreoidea cranialis ungefähr zwei Drittel der ganzen Drüse, insbesondere die antero-medialen Abschnitte. Die Arteria thyreoidea caudalis zieht zu den postero-lateralen Gebieten. Der obere und untere Pol jedes Lappens wird nur von der entsprechenden Arterie versorgt.

Nach meinen Untersuchungen versorgt in der Mehrzahl der Fälle die Arteria thyreoidea cranialis das ganze obere Drittel der Schilddrüsenlappen, die Vorderseite des mittleren Drittels und den größeren Teil des mittleren Drittels auf der Rückseite. Bisweilen versorgt sie auch das ganze mittlere Drittel und einen kleinen Teil des unteren Drittels. Der untere Pol gehört vollständig der Arteria thyreoidea caudalis. Die Thyreoidea cranialis versorgt mindestens zwei Drittel der Schilddrüse, eventuell mehr (Abb. 11-14).

Der Arteria thyreoidea caudalis ist gewöhnlich das ganze untere Drittel der Schilddrüsenlappen pflichtig, außerdem breitet sie sich auf der Hinterseite des lateralen Drittels des mittleren Segments jedes Lappens aus. Auch wenn sich das Gebiet der Arterie thyreoidea cranialis bis zum unteren Drittel ausbreitet, wird die ganze Oberfläche der hinteren Seite des Organs von der Arteria thyreoidea caudalis versorgt. Ein eventueller Isthmus oder Mittellappen gehört der Arteria thyreoidea cranialis an. Ist der mittlere Lappen gut

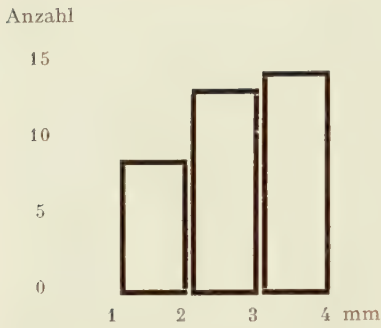
entwickelt, so sind die beiden Äste der Arteria thyreoidea cranialis (Rami isthmici), welche zum Mittellappen ziehen, voluminös. Die Arteria thyreoidea caudalis versorgt nur den kleinen hintern unteren Isthmuseil. Die Versorgungsfelder sind klar begrenzt. Es existieren keine Übergangszonen. In den beiden Fällen mit Arteria thyreoidea ima versorgte in einem Falle die Ima den ventralen Teil des Isthmus und die ventrale Seite des rechten Unterlappens. Beide Thyreoideae caudales waren vorhanden. Im zweiten Fall zog sie dorsal zum Isthmus und zur ventralen Seite beider unteren Pole. Die Arteria thyreoidea caudalis fehlte links. Das Versorgungsgebiet der Arteria thyreoidea ima ist sehr variabel, es betrifft meist den Isthmus und hängt davon ab, ob eine oder beide Arteriae thyreoideae caudales fehlen. Fehlt ein Gefäß, so kann es ersetzt werden durch die gleichnamige Arterie der Gegenseite, durch die Arterie der gleichen Seite oder durch eine Arteria thyreoidea ima. Die «Aushilfsarterie» versorgt das Gebiet, das sonst die fehlende Arterie versorgt hätte.

Die an Strumen erhobenen Befunde

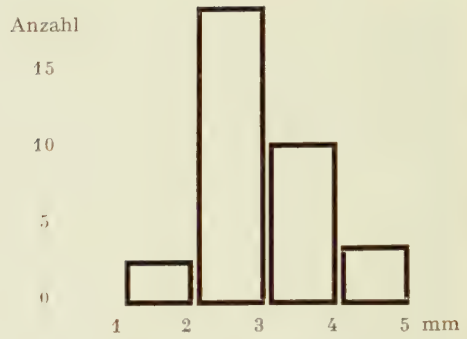
Unter meinem Untersuchungsgut befanden sich 39 Strumen. Achtmal war der rechte Lappen und dreimal der linke vergrößert, in den andern Fällen war die ganze Drüse vergrößert. Das Gewicht schwankte zwischen 50 und 320 Gramm. Entweder handelte es sich um Strumae diffusae oder häufiger um Strumae nodosae, die durch das Auftreten zirkumskripten Knoten, oft in großer Zahl, charakterisiert sind. Eben erkennbare bis eigroße Nodi konnten festgestellt werden. Das Wachstum dieser Adenome erfolgt aus sich heraus. So läßt sich verstehen, daß Blutgefäße nur an wenigen Stellen in die Knoten eintreten. Hyalinfibröse Umwandlung mit Verkalkung oder echter Verknöcherungen (Adenoma calcificans, petrificatum, osseum), sowie Nekrosen ließen sich öfter beobachten.

Kaliber

Bei den diffusen Strumen und den Knotenkröpfen schwankte die Dicke der Arterien außerordentlich. Das Kaliber der beiden Seiten war meist ungleich. Rechts war der Durchmesser in den oberen Arterien in der Regel größer als links.

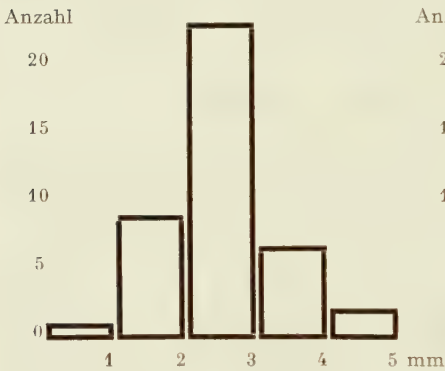


Arteria th. cranialis dextra.

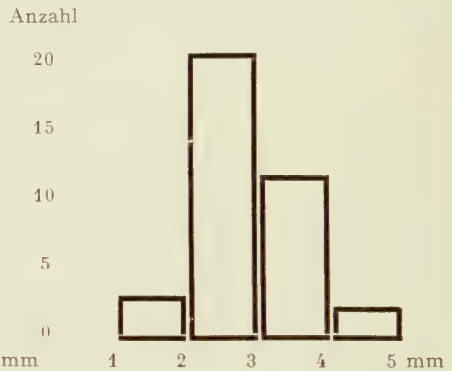


Arteria th. caudalis dextra.

Abb. 15. Graphische Darstellung der Durchmesser der rechten Arterien kropfiger Schilddrüsen.



Arteria th. cranialis sinistra.



Arteria th. caudalis sinistra.

Abb. 16. Graphische Darstellung der Durchmesser der linken Arterien kropfiger Schilddrüsen.

Der Durchmesser der Thyreoidea cranialis betrug in 46 % 2,1 bis 3 mm, in 27 % 3,1 - 4 mm, in 23 % 1,1 - 2 mm, in 2,5 % über 4 mm und in 1,5 % nur 0,6 mm. Bei der Arteria thyreoidea caudalis betrug der Durchmesser in 54 % 2,1 - 3 mm, in 30 % 3,1 - 4 mm, in 8 % 1,1 - 2 mm und in 8 % über 4 mm (Abb. 15 u. 16). Das durchschnittliche Kaliber ist ca. doppelt so groß als bei normalen Drüsen. Auch bei den Knotenstrumen sind die Thyreoideae craniales

und die Thyreoideae caudales ungefähr gleich dick. Eine einzige Struma nodosa wies eine Thyreoidea ima auf. Sie vertrat die Stelle der Arteria thyreoidea caudalis links. Ihr Durchmesser betrug 2,6 mm.

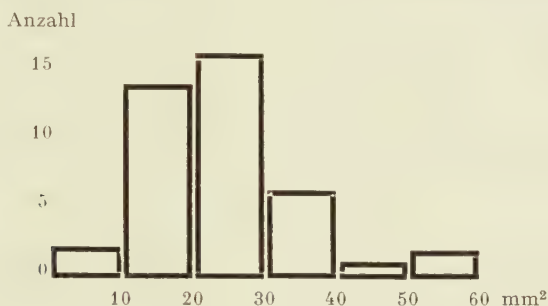


Abb. 17. Graphische Darstellung des Gesamtquerschnittes aller vier Arterien bei kropfigen Schilddrüsen.

Der arterielle Gesamtquerschnitt schwankt zwischen 13,8 und 57,5 mm². In 72 % betrug er 11,1 - 30 mm², in 16 % 30,1 - 40 mm², in 2 % 40,1 - 50 mm², in 5 % 1,1 - 10 mm² und in 5 % sogar über 50 mm². Der Gesamtquerschnitt ist etwa doppelt so groß wie bei normalen Drüsen (Abb. 17).

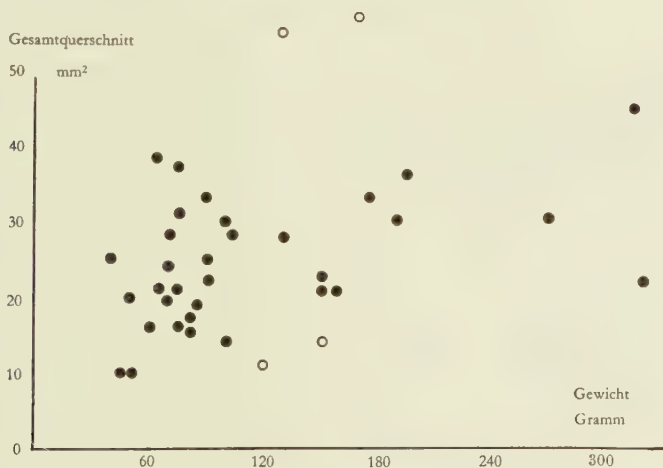


Abb. 18. Graphische Darstellung des Gesamtquerschnittes der vier Schilddrüsenarterien von Strumen in Abhängigkeit vom Gewicht.

Der Gesamtquerschnitt nimmt nicht proportional dem Gewicht und Volumen der Drüsen zu (Abb. 18).

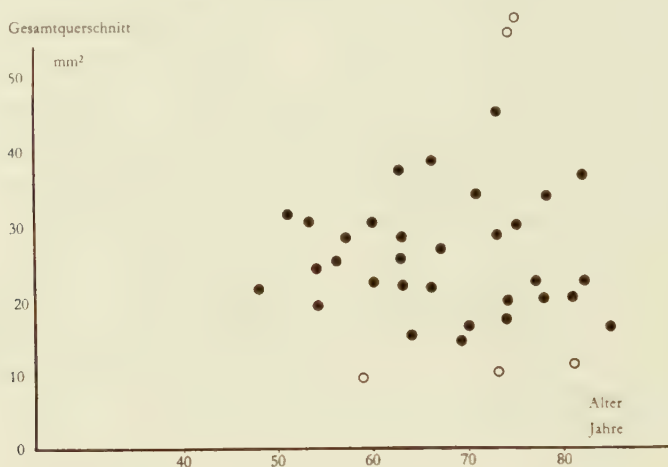


Abb. 19. Graphische Darstellung des Gesamtquerschnittes der vier Schilddrüsenarterien von Strumen in Abhängigkeit vom Alter.

Eine Abhängigkeit des Gesamtquerschnittes vom Alter ist nicht deutlich (Abb. 19).

Verteilungsart

Eine Aufzweigung der Arteria thyroidea cranialis mit einem Hauptast gegen den Isthmus, einem stärkeren Ast am lateralen, einem weiteren am hinteren Rande der Drüse und zahlreichen kleinen Ästen, ventral und dorsal gegen den unteren Pol zu, habe ich bei Kröpfen an 74 Arteriae thyroideae 40mal angetroffen.

	Strumen : Normale Drüsen :	
Vierteilung	1,5 %	1,5 %
Dreiteilung	17,5 %	8,8 %
Zweiteilung	27,0 %	25,0 %
Hauptstamm	54,0 %	64,7 %

Bei den Strumen war die Dreiteilung häufiger als bei normalen Drüsen.

An 69 Arteriae thyroideae caudales habe ich 54mal eine Zweiteilung angetroffen.

	Strumen :	Normale Drüsen :
Vierteilung	1,4 %	0,0 %
Dreiteilung	17,4 %	24,2 %
Zweiteilung	78,2 %	74,2 %
Hauptstamm	3,0 %	1,6 %

Sichere Unterschiede in der Verteilungsart gegenüber den normalen Drüsen sind nicht festzustellen.

Die einzige Thyreoidea ima wies eine Dreiteilung auf.

Anastomosen

Anastomosen zwischen der Arteria thyreoidea cranialis und der Arteria thyreoidea caudalis des gleichen Lappens, die sogenannte Längsverbindung, habe ich an 39 Strumen 73mal gefunden. 5mal fehlte sie, 2mal rechts und 1mal links ; gleichzeitig fehlte auch eine der Schilddrüsenarterien. Anastomosen zwischen beiden Lappen habe ich an 39 Strumen 28mal gefunden. 18mal war eine anastomotische Verbindung zwischen beiden Arteriae thyreoideae craniales vorhanden, 10mal war eine solche zwischen beiden Arteriac thyreoideae caudales. 24mal war eine anastomotische Verbindung zwischen den beiden Lappen, auf oder unter dem Isthmus feststellbar. Anastomosen zwischen einer Arteria thyreoidea cranialis und einer Arteria thyreoidea caudalis der Gegenseite habe ich 16mal nachweisen können. In sechs Fällen floß das Injektionsmaterial, wenn ich eine Arterie injizierte, teilweise in das Gebiet der Arterien, die noch nicht injiziert waren. Eine bindegewebige Verbindung an Stelle eines Isthmus zwischen den beiden Lappen konnte ich 6mal feststellen. Wie bei den normalen Drüsen, war die vordere Längsverbindung, Anastomosen zwischen Thyreoidea cranialis und caudalis der gleichen Seite, konstant. Die Anastomosen zwischen den Arterien der beiden Seiten waren wechselnd und nur selten bedeutungsvoll. Das Vorhandensein eines auf dem Isthmus befindlichen Bogens konstatierte ich 18mal, unter dem Isthmus 10mal. ALLARA (1937) bezeichnet den letzteren als den konstanteren.

Versorgungsgebiete

Nach meinen Untersuchungen an normalen Drüsen versorgte in der Mehrzahl der Fälle die Arteria thyreoidea cranialis das ganze

obere Drittel, die Vorderseite des mittleren Drittels und den Großteil des mittleren Drittels auf der Rückseite. Bei den Strumen verdrängen die Knoten häufig die Gefäße. Einmal versorgte die Thyreoidea cranialis auch den größten Teil des rechten unteren Pols. Ein anderes Mal war die Thyreoidea cranialis sehr klein und beschickte nur den oberen linken Pol mit Gefäßen. In einem Falle fehlte die Thyreoidea caudalis links, die kräftige Cranialis derselben Seite versorgte auch den unteren Pol, also den ganzen linken Lappen. In einem weiteren Falle gab die Arteria thyreoidea cranialis nur auf die ventrale Seite Äste ab. In einem Falle von Fehlen der Arteria thyreoidea caudalis links, übernahm die Thyreoidea cranialis der rechten, also der Gegenseite, ihr Versorgungsgebiet. Der Arteria thyreoidea caudalis ist bei normalen Drüsen das ganze untere Drittel der Schilddrüsenlappen pflichtig, außerdem breitet sie sich auf der Hinterseite des lateralen Drittels des mittleren Segments jedes Lappens aus. Bei den Kröpfen war dasselbe Verhalten anzutreffen. In einem Falle war die Thyreoidea caudalis sehr schwach und versorgte nur den rechten unteren Pol. In einem anderen Falle befand sich im rechten Lappen ein großer Knoten, ein Ast der Thyreoidea caudalis lief über dem Knoten durch, der andere darunter. Einmal fehlte die Thyreoidea cranialis der rechten Seite, die gleichseitige große Thyreoidea caudalis versorgte den ganzen rechten Lappen. Ein anderes Mal war der rechte untere Pol gespalten. Durch die Spalte schlängelte sich ein Ast der Thyreoidea caudalis auf die ventrale Seite, der andere Ast blieb wie gewöhnlich dorsal.

Die Arterien bildeten um die Knoten herum ein dichteres Netz, in den Knoten selbst waren kaum größere Arterien feststellbar. Das läßt sich gut verstehen, da das Wachstum der Adenome aus sich heraus erfolgt.

Ergebnisse

Die Umwandlung der Schilddrüse in eine diffuse oder knotige Struma verändert das arterielle System kaum. Verteilungsart, Anastomosen und Versorgungsgebiete bleiben grundsätzlich dieselben, der Gesamtquerschnitt der Arterien nimmt um das Doppelte zu. Die Knoten verdrängen die Arterien. Selbst weisen sie niemals größere Arterienäste auf, sind hingegen von einer Randzone umgeben, die aus einem dichten Netz kleinster Arterien besteht.

ZUSAMMENFASSUNG

74 Schilddrüsen wurden mit Röntgenkontrastmasse injiziert. Nach Injektion jeder Arterie wurde eine Röntgenaufnahme gemacht. Schließlich wurden die injizierten Arterien sorgfältig präpariert.

Die innere Lichtung der Schilddrüsenarterien betrug bei normalen Drüsen durchschnittlich 2 bis 3 mm.

Arteria thyreoidea cranialis rechts :

0,1-1 mm 0,0 % ; 1,1-2 mm 14,7 % ;
2,1-3 mm 76,5 % ; 3,1-4 mm 8,8 % ;

Arteria thyreoidea cranialis links :

0,1-1 mm 0,0 % ; 1,1-2 mm 30,3 % ;
2,1-3 mm 63,3 % ; 3,1-4 mm 6,1 % ;

Arteria thyreoidea caudalis rechts :

0,1-1 mm 0,0 % ; 1,1-2 mm 17,6 % ;
2,1-3 mm 70,7 % ; 3,1-4 mm 11,7 % ;

Arteria thyreoidea caudalis links :

0,1-1 mm 3,2 % ; 1,1-2 mm 15,6 % ;
2,1-3 mm 71,8 % ; 3,1-4 mm 9,4 % ;

Der Gesamtquerschnitt aller Arterien schwankte größtenteils zwischen 10 und 20 mm².

1,1-10 mm² 6 % ; 10,1-20 mm² 63 % ;
20,1-30 mm² 28 % ; 30,1-40 mm² 3 %.

Mit ansteigendem Alter, sowie mit ansteigendem Gewicht und Volumen der Drüse, nimmt der Gesamtquerschnitt zu.

In 64,7 % habe ich die Arteria thyreoidea cranialis in Form eines Hauptstammes gegen den Isthmus gefunden. Vom Stamm gehen ein stärkerer Ast am lateralen Rande, ein weiterer am hinteren Rande der Drüse und zahlreiche kleine Äste, ventral und dorsal gegen den unteren Pol, ab. Bei der Arteria thyreoidea caudalis traf ich in 74,2 % Zweiteilung. Von den beiden Ästen läuft der eine lateral und dorsal nach oben. Der andere Ast teilt sich sofort in zwei weitere Äste. Von diesen geht der eine zum unteren Pol und Isthmus, der andere zum dorsalen Lappenzentrum.

Unter 74 Drüsen habe ich zweimal (2,7 %) eine Arteria thyreoidea ima gefunden.

Meinem sehr verehrten Lehrer

HERRN PROF. DR. MED. A. FALLER,

Direktor des anatomischen Institutes der Universität Freiburg,
möchte ich für das Thema, für seinen Rat und das ständig
erwiesene Interesse meinen herzlichsten Dank aussprechen.

CURRICULUM VITAE

Geboren am 5. Juni 1925 in Brunnadern (St. G.), heimatberechtigt in Kirchberg (S. G.), besuchte ich die Primarschule von Widnau (St. G.). Nach fünf Jahren Mittelschule in Widnau und Appenzell, setzte ich mein Studium am Gymnasium Schwyz fort, wo ich im Sommer 1946 die eidgenössische Matura, Typus A, bestand. Die vor-klinischen Semester belegte ich an der Universität Freiburg. Im Herbst 1947 absolvierte ich das erste, im Frühjahr 1949 das zweite medizinische Propädeutikum. Zur klinischen Ausbildung als Zahnarzt siedelte ich an das Zahnärztliche Institut der Universität Zürich über. Nach bestandenem Staatsexamen wurde mir am 25. Oktober 1951 das eidgenössische Diplom für Zahnärzte ausgestellt.

